

## EFEKTIVITAS LARVASIDA EKSTRAK KULIT BUAH JAMBLANG TERHADAP KEMATIAN LARVA NYAMUK *Aedes Aegypti*

Fitriya Nanda<sup>1</sup>, Said Ali Akbar<sup>2\*</sup>, Muttakin<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universitas Serambi Mekkah, Pendidikan Kimia, Indonesia

Jl. Unmuha, Batoh, Kec. Lueng Bata, Kota Banda Aceh, Aceh 23245

email: [said.aliakbar@serambimekkah.ac.id](mailto:said.aliakbar@serambimekkah.ac.id)

### Abstrak

Dalam penelitian ini, Demam berdarah adalah salah satu permasalahan kesehatan masyarakat yang penyebarannya disebabkan oleh nyamuk *Aedes aegypti*, nyamuk *Aedes aegypti* merupakan spesies nyamuk pemukiman, sehingga sering ditemukan perkembang biak pada tempat – tempat penampungan air buatan didalam rumah seperti bak mandi, vas bunga, ember, dan sejenisnya. Upaya pemberantas larva dapat dilakukan dengan menggunakan larvasida. jenis larvasida dapat berupa hasil sintesis bahan kimia atau berasal dari bahan alam. Salah satu bahan alam yang berpotensi sebagai larvasida adalah kulit buah jamblang (*Syzygium Cumini* L, *Skeels*) dapat digunakan sebagai alternatif untuk menghindari dampak negatif tersebut. Kulit buah jamblang diketahui memiliki kandungan senyawa bioaktif yaitu alkaloid, saponin, tanin, triterpenoid, flavonoid, polifenol, dan buchar. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektifitas larvasida pada kulit buah jamblang terhadap kematian larva *Aedes Aegypti*. Tahapan penelitian ini yaitu : (1) preparasi sampel, (2) ekstraksi dengan maserasi menggunakan etanol, (3) distilasi ekstrak kulit buah jamblang, (4) uji larvasida. dan hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak kulit buah jamblang efektif dalam membunuh larva *Aedes aegypti*. Penggunaan ekstrak kulit buah jamblang yang paling efektif dalam membasmi larva nyamuk *Aedes aegypti* pada konsentrasi 2 % (5 tetes) dalam waktu 48 jam. Konsentrasi yang rendah dapat mematikan jentik dengan jumlah yang banyak dibandingkan dengan konsentrasi 5 %, 10%, dan 20 %.

**Kata Kunci** : Kulit Buah Jamblang (*Syzygium Cumini* L. *Skeels*), Larvasida, *Aedes aegypti*

### Abstract

*In this study, Dengue Fever is a public health problem which is spread due to the Aedes aegypti mosquito, the Aedes aegypti mosquito is a species of residential mosquito, so it is often found breeding in artificial water reservoirs in the house such as bathtubs, flower vases, buckets. , and its kind. Efforts to eradicate larvae can be done using larvicides. larvicide types can be the result of chemical synthesis or originate from natural materials. One of the natural ingredients that has the potential to act as a larvicide is the skin of jamblang fruit (Syzygium Cumini L, Skeels) which can be used as an alternative to avoid these negative impacts. Jamblang fruit skin is known to contain bioactive compounds, namely alkaloids, saponins, tannins, triterpenoids, flavonoids, polyphenols, and buchar. The purpose of this study was to determine the effectiveness of larvicides in the skin of jamblang fruit against the mortality of Aedes aegypti larvae. The stages of this research were: (1) sample preparation, (2) extraction by maceration using ethanol, (3) distillation of the jamblang fruit peel extract, (4) larvicide test. and the results showed that the jamblang fruit peel extract was effective in killing Aedes aegypti larvae. The use of jamblang fruit peel extract was the most effective in eradicating Aedes aegypti larvae at a concentration of 2% (5 drops) within 48 hours. Low concentrations can kill larvae in large numbers compared to concentrations of 5%, 10%, and 20%.*

**Keywords:** Jamblang Fruit Skin (*Syzygium Cumini* L. *Skeels*), Larvicide, *Aedes aegypti*

## PENDAHULUAN

Sejalan dengan meningkatnya mobilitas dan kepadatan penduduk, salah satu masalah kesehatan lingkungan yang cenderung meningkat jumlah penderita dan semakin luas daerah penyebaran adalah Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD). Hal utama yang menyebabkan penyakit DBD adalah virus dengue dan ditularkan oleh nyamuk *Aedes Aegypti*. Kriteria klinis infeksi virus dengue menurut *World Health Organization* (WHO) adalah panas tinggi mendadak, manifestasi perdarahan, tes *Rumple Leede* Positif dan hepatomegali. Adanya kasus penderita demam berdarah salah satu disebabkan oleh kurangnya kesadaran masyarakat untuk membersihkan lingkungan (Jacob dkk., 2014). Usaha untuk membasmi nyamuk *Aedes aegypti* telah dilakukan oleh Dinkes diantaranya dengan melakukan fogging pada lokasi yang rawan dan penyuluhan kepada masyarakat untuk menerapkan hidup sehat agar tidak terjangkit penyakit DBD.

Pencarian metode – metode baru untuk membasmi sumber penularan penyakit demam berdarah sangat penting. Alternatif pendekatan control nyamuk adalah dengan menggunakan bahan insektisida alami yang bahan dasarnya berasal dari tumbuhan yang mengandung bahan kimia (bioaktif) yang toksin terhadap serangga namun mudah terurai (*biodegradable*) di alam sehingga tidak mencemari lingkungan dan relatif aman bagi manusia (Ekawati, 2017).

Di Indonesia, nyamuk penularan demam berdarah adalah *Aedes aegypti* dan *Aedes albo pictus*, akan tetapi sampai saat ini yang menjadi vektor utama penyakit demam berdarah adalah nyamuk *Aedes aegypti*. Kedua jenis nyamuk ini biasanya lebih aktif pada waktu siang hari, dan lebih

suka menghisap darah manusia dari pada darah hewan (Nadifah, 2017 ; Ramayanti dan Febriani, 2016).

Salah satu jenis tanaman di Indonesia yang berpotensi dalam membunuh nyamuk adalah tanaman jamblang. Tanaman ini banyak ditemukan di seluruh Indonesia karena dapat tumbuh dengan cukup baik pada berbagai suhu, curah hujan serta cukup toleran terhadap gangguan angin dan kekeringan. (Marliani dkk., 2014). Jamblang (*Syzygium cumini* L. *Skeels*) kaya akan senyawa antocyanin, glukosida, asam ellagic, *isoqueletin*, *kaemferol* dan *myrecetin*. Bijinya mengandung alkaloid, jambolin, dan glikosida. Jambolin atau antimelin dapat menghentikan konversi diastaticpati menjadi gula dan ekstrak bijinya dapat menurunkan tekanan darah sampai 34,6% dan halini dikaitkan dengan kandungan asam ellagic. Bijinya kaya akan flavonoid dan anti oksidan (Sari, 2018a).

Kandungan antosianin yang terdapat pada kulit buah jamblang dapat memberikan manfaat bagi kesehatan manusia. Antosianin ini diketahui dapat diabsorpsi dalam bentuk molekul utuh dalam lambung (Passamonti dkk, 2003). Pemanfaatan jamblang (*Syzygium cumini* L. *Skeels*) secara empiris telah banyak digunakan dalam pengobatan tradisional. Beberapa penelitian melaporkan secara ilmiah bahwa bagian tanaman seperti buah, dan kulit memiliki aktivitas sebagai antioksidan sehingga berpotensi dikembangkan sebagai antioksidasi (Sari, 2018b ; Chismirina, 2014).

Pada beberapa penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa komponen fito kimia yaitu flavonoid, alkaloid dan tanin memiliki cara kerja sebagai racun perut dan menghambat kerja enzim kolinestrase pada larva, flavonoid berperan

sebagai racun pernapasan dan polifenol berperan sebagai racun perut (*stomach poisoning*) sehingga menyebabkan kematian larva (Minarni dkk., 2013). Kesamaan kandungan senyawa aktif ini lah yang menjadi dasar dilakukan penelitian mengenai ekstrak kulit dan buah jamblang sebagai larvasida *Aedes aegypti*. Oleh sebab itu, melalui proposal ini peneliti ingin mengetahui efektivitas larvasida ekstrak kulit buah jamblang terhadap kematian larva nyamuk *Aedes aegypti*.

## METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Serta Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen. Populasi penelitian ini adalah bak kamar mandi, di daerah Batoh Banda Aceh. Selanjutnya Sampel yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah Larva Nyamuk *Aedes aegypti*.

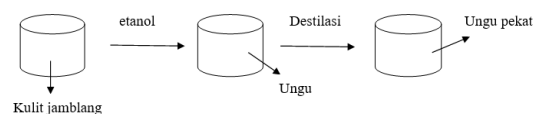
### Alat Dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, peralatan gelas, timbangan, gelas ukur 2ml, gelas ukur 500 ml, 16 wadah plastik (sebagai container), pengaduk, ekstraktor (peralatan Maserasi), kertas label, dan pisau. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, ekstrak kulit buah jamblang (*Syzygium cumini* L. Skeels), etanol 70 %, air bersih atau aquades, larva *Aedes aegypti*.

### Proses Ekstrak Kulit Jamblang

Serbuk kulit buah jamblang di ekstrak sebanyak  $\pm 50$  gram dimaserasi dengan 200 mL pelarut etanol 70 % selama 24 jam pada suhu ruang dalam wadah tertutup dan terhindar dari cahaya langsung. Kemudian disaring sehingga didapatkan filtrat dan

endapan. Semua filtrate hasil maserasi dikumpulkan dan didestilasi sehingga diperoleh ekstrak kulit buah jamblang.



**Gambar 1** Proses ekstraksi kulit buah jamblang dan destilasi.

### Uji Fitokimia

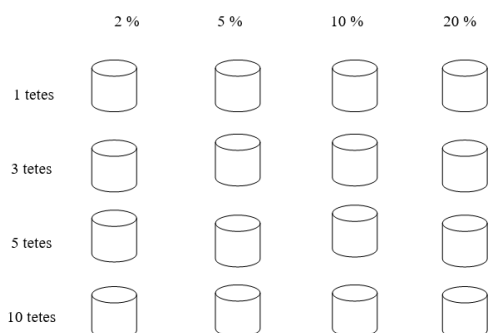
Berdasarkan kemampuan antosianin Kulit buah jamblang juga mengandung antioksidan yang mampu berperan sebagai penangkal radikal bebas. Selain antosianin, kulit buah jamblang mengandung zat – zat lain Vitamin C, Vitamin A, Riboflavin, kolin, asam folat, dan asam amino. Menurut penelitian yang sudah dilakukan, pigmen antosianin dan senyawa – senyawa flavonoid lainnya terbukti memiliki efek positif terhadap kesehatan (Bridle dan Timberlake, 1997).

Pada umumnya kandungan metabolit sekunder yang terdapat dalam kulit buah jamblang yang merupakan campuran dari berbagai golongan kimia yaitu seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tanin dan polifenol, senyawa antrakuinon, terpenoid, dan steroid (Moelyono, 1996).

### Pengumpulan Data

Uji larvasida dilakukan dengan membagi beberapa larva yang dibagi menjadi 4 kelompok yang di beri perlakuan dengan ekstrak kulit buah jamblang. Pada tiap kelompok diberi ekstrak dengan konsentrasi yang berbeda – beda yaitu 2%, 5%, 10%, dan 20%. Masing – masing kelompok berisikan 8 ekor larva dan dengan volume sampel 150 ml. Larva diamati selama 48 jam, apa bila setelah 48 jam 50 % larva uji belum mati, maka

menambah waktu pengamatan sampai 54 jam dan seterusnya sampai maksimal 96 jam karena jika lebih dari 96 jam kematian larva dapat disebabkan faktor lain.



**Gambar 2.** Ilustrasi proses pengujian kinerja ekstraksi kulit jamblang.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Proses Ekstraksi Kulit Buah jamblang

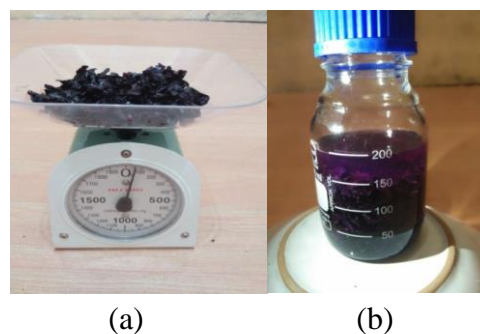
Ekstrak kulit buah jamblang (*Syzygium Cumini L. Skeels*) dilakukan dengan metode maserasi (perendaman) sampel. Pertama kulit buah jamblang dibersihkan dengan air bersih, kemudian dikupas setipis – tipis mungkin kulitnya, lalu ditimbang (gambar 3). Kemudian diekstrak dengan menggunakan pelarut etanol 70 % dalam maserator selama 24 jam pertama sambil sekali – kali diaduk, kemudian diamkan selama 12 jam setelah itu disaring agar terpisah antara residu dengan filtratnya. Ditemukan ekstrak kulit buah jamblang berwarna ungu.



**Gambar 3.** Proses pengupasan kulit buah jamblang

Setelah proses maserasi seperti gambar selanjutnya larutan ekstrak kulit

buah jamblang (*Syzygium Cumini L. Skeels*) diuapkan menggunakan destilasi pada suhu berkisar 94 °C. ditemukan ekstrak dari kulit buah jamblang berwarna ungu kehitaman yang pekat (gambar 4).



**Gambar 4.** (a) Proses penimbangan kulit buah jamblang (b) proses maserasi kulit buah jamblang

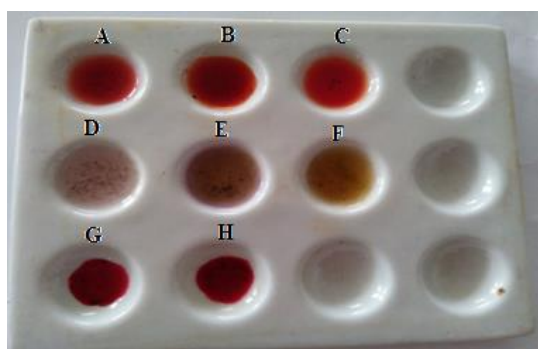
### Uji Fitokimia Ekstrak Kulit Buah Jamblang

Senyawa kimia yang terkandung dalam tanaman meliputi senyawa metabolit sekunder. Senyawa metabolit sekunder terbagi menjadi tiga kelompok utama, yaitu komponen – komponen polifenol termasuk flavonoid dan fenol, terpenoid, serta alkaloid (Utami dkk., 2016). Senyawa ini ditemukan di setiap tanaman, namun dengan jenis dan kadar yang berbeda – beda. Senyawa metabolit sekunder erat kaitannya dengan fungsi perlindungan bagi tumbuhan itu sendiri dan juga dapat berfungsi bagi kesehatan manusia.



**Gambar 5.** Uji flavonoid dan saponin terhadap ekstrak kulit jamblang.

Pada kulit buah jamblang mengandung flavonoid (gambar 5). Kandungan flavonoid yang tinggi ini membuat kulit buah jamblang bermanfaat bagi seluruh tubuh. Bahkan kulit buah jamblang mengandung beberapa senyawa golongan polifenol lain seperti halnya tanin (Marliani, 2014). Kandungan senyawa lain dalam buah jamblang diantaranya antosianin, glukosa, fruktosa, asam sitrat, sianidin diglikosida, petunidin, dan malvidin (Nurhaifah dan Sukesu, 2015). Dalam hal ini maka perlu adanya uji fotokimia (gambar 6).



**Gambar 6.** Hasil uji A). Dragendorff. B). Wagner, C). Buchard, D). Tanin, E). Polifenol, F). Kuinon, G). steroid, H). Triterpenoid.

**Tabel 1.** Rangkuman hasil uji fitokimia pada ekstrak kulit buah jamblang

N o.	Uji Fitokimia	Pereaksi	Hasil	Keterangan
1.	Alkaloid	Wagner (aquades, iodine, kalium iodida).	Warna merah	+
		Dragendorff (bismut subnitrat, asam asetat,	Endapan merah jingga	+

		aquades, kalium iodida)		
2.	Saponin	Ditetes dengan HCl 2 N	Adanya busa / buih	+
3.	Tanin	Penambahan $\text{FeCl}_3$	Larutan putih keruh	+
4.	Triterpenoid	Kloroform, asam asetat pekat	Larutan merah	+
5.	Flavonoid	Penambahan HCl pekat	Larutan merah	+
6.	Polifenol	Besi III klorida	Larutan biru tua, biru kehitaman, hitam kehijauan,	+
7.	Buchard	Penambahan asam asetat, dan asam sulfat.	Larutan merah	+
8.	Kuinon	Penambahan natrium hidroksida	Larutan merah	-
9.	Steroid	Penambahan $\text{CHCl}_3$ , pereaksi burchard	Hijau kebiruan / hijau	-

#### *Pengujian ke Larva Aedes aegypti*

Pengujian dilakukan dengan cara mengelompokkan jentik dalam 4 wadah plastik :

1. Konsentrasi 2 %. disetiap wadah plastik di isi dengan air bersih hingga mencapai 150 ml lalu masukkan jentik *Aedes aegypti* sebanyak 8 ekor, kemudian teteskan 1 tetes, 3 tetes, 5



- tetes, dan 10 tetes ke dalam masing – masing wadah dengan konsentrasi 2 %.
- Konsentrasi 5 %. disetiap wadah plastik di isi dengan air bersih hingga mencapai 150 ml lalu masukkan jentik *Aedes aegypti* sebanyak 8 ekor, kemudian teteskan 1 tetes, 3 tetes, 5 tetes, dan 10 tetes ke dalam masing – masing wadah dengan konsentrasi 5 %.
  - Konsentrasi 10 %. disetiap wadah plastik di isi dengan air bersih hingga mencapai 150 ml lalu masukkan jentik *Aedes aegypti* sebanyak 8 ekor, kemudian teteskan 1 tetes, 3 tetes, 5 tetes, dan 10 tetes ke dalam masing – masing wadah dengan konsentrasi 10 %.
  - Konsentrasi 20 %. disetiap wadah plastik di isi dengan air bersih hingga mencapai 150 ml lalu masukkan jentik *Aedes aegypti* sebanyak 8 ekor, kemudian teteskan 1 tetes, 3 tetes, 5 tetes, dan 10 tetes ke dalam masing – masing wadah dengan konsentrasi 20 %.
  - Lalu semua wadah akan dilakukan pengamatan selama 6 jam sekali secara bersamaan. Dengan memperhatikan berapa ekor jentik yang mati setiap pengamatan.
  - Dengan jangka waktu pengamatan 2 hari atau 48 jam.

Kematian jentik *Aedes aegypti* dengan ekstrak kulit buah jambang (*Syzygium Cumini L. Skeels*) dengan konsentrasi 2 %. Diberi perlakuan pada 4 wadah plastik dengan jumlah 8 ekor jentik *Aedes aegypti* dengan pengamatan setiap 6 jam selama 48 jam, maka di peroleh data yang dapat dilihat pada tabel 2.

**Table 2.** Data jumlah kematian larva *Aedes aegypti* selama 48 jam pada pemberian ekstrak kulit buah jambang dengan konsentrasi 2 %, 5 %, 10 %, dan 20 %.

Perlakuan	Konsentrasi 2 %							
	6 jam	12 jam	18 jam	24 jam	30 jam	36 jam	42 jam	48 jam
1 Tetes	-	-	-	-	-	-	-	-
3 Tetes	-	1	1	1	1	2	3	3
5 Tetes	1	2	2	2	2	3	4	4
10 Tetes	-	-	1	2	2	3	3	4

Perlakuan	Konsentrasi 5 %							
	6 jam	12 jam	18 jam	24 jam	30 jam	36 jam	42 jam	48 jam
1 Tetes	-	-	-	-	-	-	-	-
3 Tetes	1	2	2	2	3	3	3	3
5 Tetes	-	1	2	3	3	3	4	5
10 Tetes	-	1	1	1	3	3	4	4

Perlakuan	Konsentrasi 10 %							
	6 jam	12 jam	18 jam	24 jam	30 jam	36 jam	42 jam	48 jam
1 Tetes	-	-	-	-	-	1	2	2
3 Tetes	-	-	1	1	2	2	3	3
5 Tetes	-	1	1	1	2	2	3	4
10 Tetes	-	1	2	2	2	3	5	6

Perlakuan	Konsentrasi 20 %							
	6 jam	12 jam	18 jam	24 jam	30 jam	36 jam	42 jam	48 jam
1 Tetes	-	-	-	1	2	2	3	3
3 Tetes	-	-	-	2	3	3	4	5
5 Tetes	-	1	2	2	3	4	6	6
10 Tetes	-	3	3	3	4	6	6	7

Berdasarkan tabel 2, hasil pengukuran kematian larva *Aedes aegypti* menunjukkan bahwa ekstrak kulit buah jambang memiliki kemampuan sebagai larvasida pada larva nyamuk *Aedes aegypti*. Hal ini dapat dilihat dari hasil percobaan yang membuktikan pada semua kelompok uji coba yang diberikan sampel ekstrak terhadap larva yang mati. Peningkatan konsentrasi ekstrak menyebabkan penurunan aktifitas larva seperti gerakan naik turun ke permukaan yang sudah

melambat, serta respon terhadap sentuhan yang sudah menurun hingga didapatkan kematian larva. Pemberian ekstrak kulit buah jamblang (*Syzygium Cumini L. Skeels*) pada konsentrasi 2 %, 5%, 10%, dan 20% menyebabkan kematian hampir 95%. Konsentrasi tersebut dinilai sangat toksik bagi larva *Aedes aegypti*.

Berdasarkan hasil penelitian ini diketahui bahwa ekstrak kulit buah jamblang (*Syzygium Cumini L. Skeels*) dapat dijadikan sebagai agen larvasida. dimana ekstrak kulit buah jamblang (*Syzygium Cumini L. Skeels*) positif mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, polifenol, tanin, triterpenoid, wagner, dragendroff, dan buhard pada hasil uji fitokimia.

Senyawa flavonoid telah diketahui terdeteksi pada semua bagian buah karena senyawa ini merupakan golongan senyawa polifenol alami yang dapat ditemukan pada banyak buah, sayur, bunga, daun, akar, dan sebagainya (Mutmainah dkk., 2017). Bila senyawa flavonoid masuk ke mulut larva dapat mengakibatkan kelemahan pada saraf dan kerusakan pada spirakel sehingga larva tidak bisa bernafas dan akhirnya mati (Vitaningrum, 2015). Selain itu flavonoid juga mempengaruhi sistem pernapasan pada serangga, flavonoid yang masuk kedalam tubuh serangga dapat melumpuhkan saraf pernapasan serangga sehingga mengakibatkan kematian (Saleh dkk., 2017 ; Sulaksana dkk., 2011).

Dengan demikian, maka telah diketahui bahwa ekstrak kulit buah jamblang (*Syzygium Cumini L. Skeels*) memiliki potensi sebagai larvasida nyamuk *Aedes aegypti* karena adanya kandungan senyawa kimia berupa alkaloid, flavonoid, dan tanin.

## KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian bahwa ekstrak kulit buah jamblang (*Syzygium Cumini L. Skeels*) memiliki efektif dalam membunuh larvasida nyamuk *Aedes aegypti*. Kulit buah jamblang (*Syzygium Cumini L. Skeels*). Mengandung beberapa senyawa bioaktif yaitu triterpenoid, alkaloid, flavonoid, dan saponin, serta efektif untuk digunakan sebagai larvasida alami terhadap nyamuk *Aedes aegypti*. Dengan adanya peptisida alami ini dapat bermanfaat sehingga mengurangi penggunaan peptisida kimia yang berbahaya yang bisa mencemari udara, pernafasan, dan lingkungan. Selanjutnya hasil penelitian terhadap jentik nyamuk *Aedes aegypti* pada konsentrasi 2 % dengan 5 tetesan dengan waktu 48 jam yang paling efektif, karena dengan konsentrasi yang rendah dapat mematikan jentik dengan jumlah yang banyak dibandingkan dengan konsentrasi 5 %, 10%, 20%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Chismirina, S., Rezeki, S., & Rusiwan, Z. (2014). Konsentrasi Hambat dan Bunuh Minimum Ekstrak Buah Jamblang (*Syzygium Cumini*) Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans*. *Cakradonya Dental Journal*, 6(1), 655-660.
- Ekawati, E. R., Santoso, S. D., & Purwanti, Y. R. (2017). Pemanfaatan kulit buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) sebagai larvasida *Aedes aegypti* instar III. *Jurnal Biota Edisi Januari*, 3(1), 1-5.
- Jacob, A., Pijoh, V. D., & Wahongan, G. J. P. (2014). Ketahanan hidup dan pertumbuhan nyamuk *Aedes spp* pada berbagai jenis air perindukan. *eBiomedik*, 2(3).

- Marliani, L. (2014). Aktivitas antioksidan daun dan buah jamblang (*Syzgium cumini* L.) Skeel. *Prosiding SNaPP: Sains, Teknologi*, 4(1), 201-206.
- Minarni, E., Armansyah, T., & Hanafiah, M. (2013). Daya larvasida ekstrak etil asetat daun kemuning (*Murraya paniculata* (L.) Jack) terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Medika Veterinaria*, 7(1).
- Mutmainah, S., Prasetyo, E., & Sugiarti, L. (2017). Daya Predasi Ikan Cupang (*Betta splendens*) dan Ikan Guppy (*Poecilia reticulata*) Terhadap Larva Instar III Nyamuk *Aedes aegypti* Sebagai Upaya Pengendalian Vektor Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD). *Jurnal Sains Natural*, 4(2), 98-106.
- Nadifah, F., Muhajir, N. F., Arisandi, D., & Lobo, M. D. O. (2017). Identifikasi larva nyamuk pada tempat penampungan air di padukuhan dero condong catur kabupaten sleman. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas*, 10(2), 172-178.
- Nurhaifah, D., & Sukesu, T. W. (2015). Efektivitas air perasan kulit jeruk manis sebagai larvasida nyamuk *Aedes aegypti*. *Kesmas: National Public Health Journal*, 9(3), 207-213.
- Ramayanti, I., & Febriani, R. (2016). Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* Linn) terhadap Larva *Aedes aegypti*. *Syifa'MEDIKA: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 6(2), 79-88. <https://doi.org/10.32502/sm.v6i2.138>
- Saleh, M., Susilawaty, A., Syarfaini, S., & Musdalifah, M. (2017). Uji Efektivitas Ekstrak Kulit Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Sebagai Insektisida Hayati Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. *HIGIENE: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 3(1), 30-36.
- Sari, A. N., Kusdianti, K., & Diningrat, D. S. (2018). Potensi Antioksidan Alami pada Ekstrak Kulit Buah Jamblang (*Syzgium cumini* (L.) Skeels) Menggunakan Metode DPPH (The Potency of Natural Antioxidant in The Rind Extract of Jamblang (*Syzgium cumini* (L.) Skeels) using DPPH Method). *JURNAL BIOS LOGOS*, 8(1).
- Sari, A. N., Kusdianti, K., & Diningrat, D. S. (2018b). Analisis GC-MS Senyawa Bioaktif Pencegah Penyakit Degeneratif Dari Ekstrak Etanol Kulit Buah Jamblang (*Syzygium Cumini*). *Elkawanie*, 4(2), 101-114.
- Sulaksana, I. M., Parwata, A. O., Santi, S. R., & Widiarthini, I. A. (2011). Aktivitas larvasida minyak atsiri pada daun sirih (*Piper betle*) terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Kimia*, 5(1), 88-93.
- Utami, W. W., Ahmad, A. R., & Malik, A. (2016). Uji Aktivitas Larvasida Ekstrak Daun jarak Kepyar (*Ricinus communis* L.) terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 3(1), 141-145.
- Vitaningrum, I. H. (2015). *Uji Kemampuan Ekstrak Daun Kemangi (Ocimum sanctum L.) Dalam Bentuk Granul Sebagai Larvasida Nyamuk Aedes aegypti* (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Semarang).



